

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 1 9 日
Date of Application:

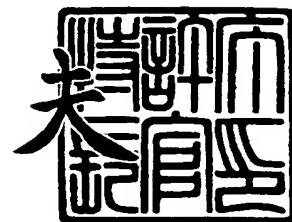
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 5 1 2 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 7 5 1 2 8]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康





【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-03-023

【提出日】 平成15年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 田中 太一

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 小林 重徳

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100080045

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014476

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両の歩行者保護システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行中の車両に衝突した歩行者の車体への二次的な衝突による衝撃を緩和するために設けられた保護装置と、

車両のフロントバンパに対し車幅方向に複数設置された荷重センサまたは圧力センサと、

車両衝突時の加速度を検出する G センサと、

車両速度を検出する車速センサと、

車両衝突時に前記荷重センサまたは圧力センサと前記 G センサ及び前記車速センサの各出力に基づいて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定する歩行者判定手段と、

この歩行者判定手段で衝突対象が歩行者であると判定された時に、前記保護装置を作動させる制御手段とを備え、

前記歩行者判定手段は、複数の前記荷重センサまたは圧力センサの出力を個別に判定することを特徴とする車両の歩行者保護システム。

【請求項 2】

走行中の車両に衝突した歩行者の車体への二次的な衝突による衝撃を緩和するために設けられた保護装置と、

車両のフロントバンパに対し車幅方向に複数設置された変位センサと、

車両衝突時の加速度を検出する G センサと、

車両速度を検出する車速センサと、

車両衝突時に前記変位センサと前記 G センサ及び前記車速センサの各出力に基づいて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定する歩行者判定手段と、

この歩行者判定手段で衝突対象が歩行者であると判定された時に、前記保護装置を作動させる制御手段とを備え、

前記歩行者判定手段は、複数の前記変位センサの出力を個別に判定することを特徴とする車両の歩行者保護システム。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載した車両の歩行者保護システムにおいて、

前記歩行者判定手段は、前記車速センサで検出される車両速度に応じて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定するための判定閾値を変更することを特徴とする車両の歩行者保護システム。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 に記載した何れかの車両の歩行者保護システムにおいて、

前記保護装置は、車両のボンネット後側を跳ね上げる跳ね上げ機構であることを特徴とする車両の歩行者保護システム。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 に記載した何れかの車両の歩行者保護システムにおいて、

前記保護装置は、車体への二次的な衝突から歩行者を保護するエアバッグであることを特徴とする車両の歩行者保護システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、走行中の車両が歩行者に衝突した時に、その歩行者を保護するための歩行者保護システムに関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来技術として、例えば特許文献 1 に記載された歩行者保護用センサシステムがある。この従来技術は、車両が歩行者に衝突した時に、車両のフードを跳ね上げることで、歩行者がフードに二次衝突する際の衝撃を緩和するものであり、歩行者との衝突を検知する歩行者検知手段と、車両速度を検出する車速センサとを備え、歩行者検知手段と車速センサとの出力が、予め定められた条件に合致した時に歩行者との衝突を判断している。

なお、歩行者検知手段は、車両のフロントバンパに設置される荷重センサまたは変位センサによって構成される。

【0003】

【特許文献 1】

特開平11-28994号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

ところが、上記の従来技術では、歩行者検知手段の出力レベル（荷重または変位量）が所定値を超えると、衝突対象を歩行者ではなく物体として判断するため、以下の様な問題が生じる。

例えば、複数人の歩行者に同時衝突した場合は、一人の歩行者に衝突した場合と比較すると、歩行者検知手段の出力レベルが大きくなる。このため、歩行者との衝突ではなく、歩行者以外の物体（例えば他の車両、電柱、標識等）と衝突したと判断され、フードの跳ね上げ制御は実行されない。

【0 0 0 5】

また、歩行者と物体とに同時衝突した場合でも、歩行者単独で衝突した場合と比較すると、歩行者検知手段の出力レベルが大きくなるため、上記の場合と同様、物体との衝突として判断され、フードの跳ね上げ制御は実行されない。

更に、車両速度が速くなる程、歩行者に衝突した時の衝撃力が大きくなるため、歩行者検知手段の出力レベルも大きくなる。しかし、上記の従来技術では、車両速度に係わらず、歩行者との衝突を判断するための閾値が一定であるため、衝突時の車両速度が速くなる程、物体との衝突と判断される可能性が高くなる。

【0 0 0 6】

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、走行中の車両が複数人の歩行者と同時衝突した場合、あるいは歩行者と物体とに同時衝突した場合等に、衝突対象が歩行者であるか否かを精度良く判別できる歩行者保護システムを提供することにある。

【0 0 0 7】**【課題を解決するための手段】**

（請求項 1 の発明）

本発明は、走行中の車両に衝突した歩行者の車体への二次的な衝突による衝撃を緩和するために設けられた保護装置を備え、車両衝突時に荷重センサまたは圧

力センサと G センサ及び車速センサの各出力に基づいて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定し、衝突対象が歩行者であると判定された時に、保護装置を作動させる車両の歩行者保護システムであり、衝突対象が歩行者であるか否かを判定する歩行者判定手段は、車両のフロントバンパに対し車幅方向に複数設置された荷重センサまたは圧力センサの出力を個別に判定することを特徴とする。

【0008】

上記の構成によれば、例えば複数人の歩行者と同時衝突した場合に、ある荷重センサまたは圧力センサの出力が、歩行者との衝突ではなく、物体との衝突時に検出されるレベルであっても、他の少なくとも 1 つの荷重センサまたは圧力センサが、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定手段が歩行者との衝突であると判定する。

同様に、歩行者と物体に同時衝突した場合にも、少なくとも 1 つの荷重センサまたは圧力センサが、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定手段が歩行者との衝突であると判定する。

【0009】

(請求項 2 の発明)

本発明は、走行中の車両に衝突した歩行者の車体への二次的な衝突による衝撃を緩和するために設けられた保護装置を備え、車両衝突時に変位センサと G センサ及び車速センサの各出力に基づいて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定し、衝突対象が歩行者であると判定された時に、保護装置を作動させる車両の歩行者保護システムであり、衝突対象が歩行者であるか否かを判定する歩行者判定手段は、車両のフロントバンパに対し車幅方向に複数設置された変位センサの出力を個別に判定することを特徴とする。

【0010】

上記の構成によれば、例えば複数人の歩行者と同時衝突した場合に、ある変位センサの出力が、歩行者との衝突ではなく、物体との衝突時に検出されるレベルであっても、他の少なくとも 1 つの変位センサが、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定手段が歩行者との衝突であると判定する。

同様に、歩行者と物体に同時衝突した場合にも、少なくとも 1 つの変位センサ

が、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定手段が歩行者との衝突であると判定する。

【0011】

(請求項3の発明)

請求項1または2に記載した車両の歩行者保護システムにおいて、

歩行者判定手段は、車速センサで検出される車両速度に応じて、衝突対象が歩行者であるか否かを判定するための判定閾値を変更することを特徴とする。

【0012】

車両が歩行者に衝突した時の車両速度が速くなる程、荷重センサまたは圧力センサまたは変位センサの出力が大きくなり、且つGセンサの出力も大きくなる。

従って、車両速度に応じて判定閾値を変更することにより、衝突対象が歩行者であるか否かをより精度良く判別できる。

【0013】

(請求項4の発明)

請求項1～3に記載した何れかの車両の歩行者保護システムにおいて、

保護装置は、車両のボンネット後側を跳ね上げる跳ね上げ機構であることを特徴とする。

この構成では、衝突対象が歩行者であると判断されると、跳ね上げ機構によりボンネットの後側が跳ね上がるので、歩行者がボンネットに衝突する際の衝撃を吸収でき、歩行者を二次衝突による衝撃から保護することができる。

【0014】

(請求項5の発明)

請求項1～3に記載した何れかの車両の歩行者保護システムにおいて、

保護装置は、車体への二次的な衝突（二次衝突）から歩行者を保護するエアバッグであることを特徴とする。

この構成では、衝突対象が歩行者であると判断されると、エアバッグが展開されることにより、歩行者を車体への二次衝突による衝撃から保護することができる。なお、エアバッグは、歩行者が車体への二次衝突によって傷害を受ける可能性が大きい部位（例えばボンネット上やAピラー上等）に展開される。

【0015】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

(第1の実施形態)

図1は本発明の歩行者保護システムを搭載する車両の斜視図である。

歩行者保護システム（以下、本システムと呼ぶ）は、車両1のフロントバンパ2に取り付けられた荷重センサ3と、車両衝突時の加速度を検出するGセンサ4、車両速度を検出する車速センサ5、車両1が歩行者に衝突した際に、ボンネット6の後側を跳ね上げる跳ね上げ機構（後述する）、及び衝突対象を判別し、その衝突対象が歩行者であると判断した時に跳ね上げ機構を作動させる制御装置（以下、ECU7と呼ぶ）を備える。

【0016】

荷重センサ3は、例えば図3に示す様に、帯状のセンサフィルム3a上にスクリーン印刷等によって形成されたセンサセル3bであり、このセンサセル3bに荷重が加わると、その荷重の大きさに比例して出力（電圧）が変化するもので、そのセンサセル3bがセンサフィルム3aの長手方向に略等間隔に複数形成されている。

この複数のセンサセル3bが形成されたセンサフィルム3aは、図4に示す様に、フロントバンパ2の内部に設けられる緩衝材8の前面、あるいは緩衝材8の前後に配置され、且つ複数のセンサセル3bがフロントバンパ2の車幅方向に配置されている（図1参照）。この場合、センサフィルム3aの肉厚が薄いため、フロントバンパ2の意匠に影響を与えることがない。

【0017】

なお、センサフィルム3aを緩衝材8の前面だけに配置した場合（図4（a）参照）は、衝突時の応答時間を短くできると共に、緩衝材8の前後に配置する場合と比較して、センサセル3bの数を少なくできる。一方、センサフィルム3aを緩衝材8の前後に配置した場合（図4（b）参照）は、車両速度に応じた使い分けが可能である。例えば、低速時には緩衝材8の前面に配置した荷重センサ3（センサセル3b）にて衝突を検知し、高速時には緩衝材8の後側に配置した荷

重センサ 3 にて衝突を検知することができる。これは、高速時に落下物が当たった場合に、緩衝材 8 の前面に配置した荷重センサ 3 では、軽量落下物でも荷重のピークが大きく出たため、歩行者と落下物との判別が難しい場合がある。これに対し、緩衝材 8 の後側に配置した荷重センサ 3 では、センサ出力が緩和されて、歩行者と落下物との区別が可能になる。

【0018】

G センサ 4 は、衝突時の衝撃力（加速度）を検出して、その検出結果に応じた電気信号を ECU 7 に出力する。この G センサ 4 は、衝突時の衝撃力を精度良く検出するために、図 1 に示す様に、車両 1 の前方部分（例えばエンジンルームの前方側）に、少なくとも左右 1 個ずつ配置されている。

車速センサ 5 は、例えばフロントアクスル（車軸）の回転速度を検出し、その検出結果に応じた電気信号（パルス信号）として ECU 7 に出力する。

【0019】

ボンネット 6 の跳ね上げ機構は、走行中の車両 1 に衝突した歩行者の車体（特にボンネット 6）への二次的な衝突による衝撃を緩和するための保護装置であり、例えば油圧シリンダをアクチュエータ 9（図 1 参照）として、ボンネット 6 の後側が跳ね上がる構造になっている。

【0020】

ECU 7 は、図 2 に示す様に、車両 1 の衝突時に、荷重センサ 3 と G センサ 4 及び車速センサ 5 の各出力に基づいて衝突対象が歩行者であるか否かを判定する歩行者判定回路 7a と、衝突対象が歩行者であると判定された時に、跳ね上げ機構（アクチュエータ 9）を作動させる制御回路 7b とを有している。

【0021】

次に、車両衝突時の作動について説明する。

図 5 は ECU 7 の処理手順を示すフローチャートである。

Step10…荷重センサ 3（各センサセル 3b）、G センサ 4、及び車速センサ 5 で検出された情報をセンサ信号として入力する。

Step11…荷重センサ 3 の出力 S が第 1 の荷重レベル S1 を超えたか否かを判定する。この第 1 の荷重レベル S1 は、フロントバンパ 2 に歩行者が当たった可能性を

判断するための閾値である。なお、ここでは、センサフィルム 3 a に形成された複数のセンサセル 3 b の出力が個別に判定される。

【0022】

Step12…荷重センサ 3 の出力 S が第 2 の荷重レベル $S2$ を超えたか否かを判定する。この第 2 の荷重レベル $S2$ は、フロントバンパ 2 に電柱や壁面あるいは他の車両等の物体が当たったかどうかを判別するための閾値であり、第 1 の荷重レベル $S1$ より高く設定されている。つまり、車両 1 が歩行者に衝突した場合と、電柱や壁面あるいは他の車両等の物体に衝突した場合とでは、荷重センサ 3 の出力が大きく異なり、図 6 に示す様に、車両 1 が歩行者に衝突した場合より物体に衝突した場合の方がセンサ出力が大きくなる（第 2 の荷重レベル $S2$ を超える）。

【0023】

Step13…荷重センサ 3 の出力 S が第 1 の荷重レベル $S1$ 以下まで低下したか否かを判定する。

Step14…荷重センサ 3 の出力 S が第 1 の荷重レベル $S1$ を超えている時間（継続時間 T ）を算出し、その継続時間 T が判定時間 ΔT_{th} 以内（判定時間 ΔT_{th} より短い）か否かを判定する。ここでは、センサ出力 S が第 1 の荷重レベル $S1$ を超えている継続時間 T が判定時間 ΔT_{th} 以内の場合に、衝突対象が歩行者である可能性が高いと判断する。つまり、車両 1 が歩行者に衝突した時に出力される荷重センサ 3 の出力波形は、図 6 に示した様に、センサ出力 S が第 1 の荷重レベル $S1$ を超えている時間が極めて短いことが特徴である。

【0024】

Step15…G センサ 4 の出力が規定レベルを超えているか否かを判定する。ここでは、G センサ 4 の出力が規定レベル（G 閾値）を超えていると判定された時に、衝突対象が歩行者であると判断される。

Step16…保護装置（跳ね上げ機構）のアクチュエータ 9 を駆動する。

なお、上記の荷重レベル $S1$ 、 $S2$ 、判定時間 ΔT_{th} 、及び G 閾値は、それぞれ車速センサ 5 によって検出される車両速度に応じて変更される。

【0025】

本システムでは、複数のセンサセル 3 b の出力を個別に判定して、保護装置の

アクチュエータ 9 を駆動するか否かを決定している。従って、例えば複数人の歩行者と同時衝突した場合に、ある荷重センサ 3 (センサセル 3 b) の出力が、歩行者との衝突ではなく、物体との衝突時に検出されるレベルであっても、他の少なくとも 1 つの荷重センサ 3 (センサセル 3 b) が、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定回路 7 a が歩行者との衝突であると判定する。

【0026】

同様に、歩行者と物体に同時衝突した場合でも、少なくとも 1 つの荷重センサ 3 が、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、歩行者判定回路 7 a が歩行者との衝突であると判定する。上記の結果、複数人の歩行者と同時衝突した場合、あるいは歩行者と物体に同時衝突した場合等に、物体との衝突であると誤判定されることがなく、保護装置 (跳ね上げ機構) を作動させることができるので、歩行者の二次衝突による衝撃を吸収でき、歩行者が受けるダメージを軽減できる。

【0027】

更に、本システムでは、衝突対象が歩行者であるか否かを判定する際に、荷重センサ 3 の出力だけでなく、G センサ 4 及び車速センサ 5 の出力も取り入れて、総合的に判断しているので、誤判定を防止できる。

また、荷重センサ 3 の出力レベル及び継続時間 T を判定するための閾値 (荷重レベル S1、S2、及び判定時間 ΔT_{th}) と、G センサ 4 の出力を判定するための G 閾値 (規定レベル) は、車両速度に応じて変更されるので、車両速度が大きく異なる場合でも、衝突対象が歩行者であるか否かを精度良く判定できる。

【0028】

(第 2 の実施形態)

この実施形態は、第 1 の実施形態に記載した荷重センサ 3 の代わりに変位センサ 10 (図 1 参照) を用いた一例である。

変位センサ 10 は、車両前後方向の変位量を検出して、その検出結果に応じた電気信号を ECU 7 に出力するもので、荷重センサ 3 の場合と同様に、フロントバンパ 2 の車幅方向に複数個配置される。

【0029】

この変位センサ10を用いた場合の制御手順を図7のフローチャートに示す。

Step20…変位センサ10、Gセンサ4、及び車速センサ5で検出された情報をセンサ信号として入力する。

Step21…変位センサ10の出力が第1の変位レベルL1を超えたか否かを判定する。この第1の変位レベルL1は、フロントバンパ2に歩行者が当たった可能性を判断するための閾値である。なお、ここでは、複数の変位センサ10の出力が個別に判定される。

【0030】

Step22…変位センサ10の出力が第2の変位レベルL2を超えたか否かを判定する。この第2の変位レベルL2は、フロントバンパ2に電柱や壁面あるいは他の車両等の物体が当たったかどうかを判別するための閾値であり、第1の変位レベルL1より高く設定されている。つまり、車両1が歩行者に衝突した場合と、電柱や壁面あるいは他の車両等の物体に衝突した場合とでは、変位センサ10の出力が大きく異なり、車両1が歩行者に衝突した場合より物体に衝突した場合の方がセンサ出力が大きくなる（第2の変位レベルL2を超える）。

【0031】

Step23…Gセンサ4の出力が規定レベルを超えているか否かを判定する。ここでは、Gセンサ4の出力が規定レベル（G閾値）を超えていると判定された時に、衝突対象が歩行者であると判断される。

Step24…跳ね上げ機構のアクチュエータ9を駆動する。

なお、上記の変位レベルL1、L2、及びG閾値は、それぞれ車速センサ5によって検出される車両速度に応じて変更される。

【0032】

この実施形態においても、第1の実施形態と同様に、複数の変位センサ10の出力を個別に判定して保護装置のアクチュエータ9を駆動するか否かを決定しているので、複数人の歩行者と同時衝突した場合、あるいは歩行者と物体に同時衝突した場合等に、衝突対象に歩行者が含まれていることを精度良く判別できる。

また、変位センサ10の出力レベル及び継続時間を判定するための閾値（変位

レベルL1、L2) と、Gセンサ4の出力を判定するためのG閾値(規定レベル)は、車両速度に応じて変更されるので、車両速度が大きく異なる場合でも、衝突対象が歩行者であるか否かを精度良く判定できる。

【0033】

(変形例)

上記の実施形態では、フロントバンパ2に荷重センサ3を配置した例を記載したが荷重センサ3の代わりに圧力センサを使用しても良い。

また、保護装置としてボンネット6の後側を跳ね上げる跳ね上げ機構を記載したが、これ以外に、歩行者が車体への二次衝突によって傷害を受ける可能性が大きい部位(例えばボンネット上、Aピラー上等)に展開するエアバッグを保護装置として設けても良い。

なお、上記の構成にメカ式のGセンサや、レーダ、赤外線センサ、ミリ波センサ等の衝突直前に衝突物の大きさを検出できる手段等を併用して冗長性を高めることにより、システムの信頼性を高めることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

歩行者保護システムを搭載する車両の斜視図である。

【図2】

歩行者保護システムの制御系統を示すブロック図である。

【図3】

荷重センサの一例を示す平面図である。

【図4】

荷重センサの取り付け例を示す断面図である。

【図5】

ECUの処理手順を示すフローチャートである(第1の実施形態)。

【図6】

荷重センサの出力波形図である。

【図7】

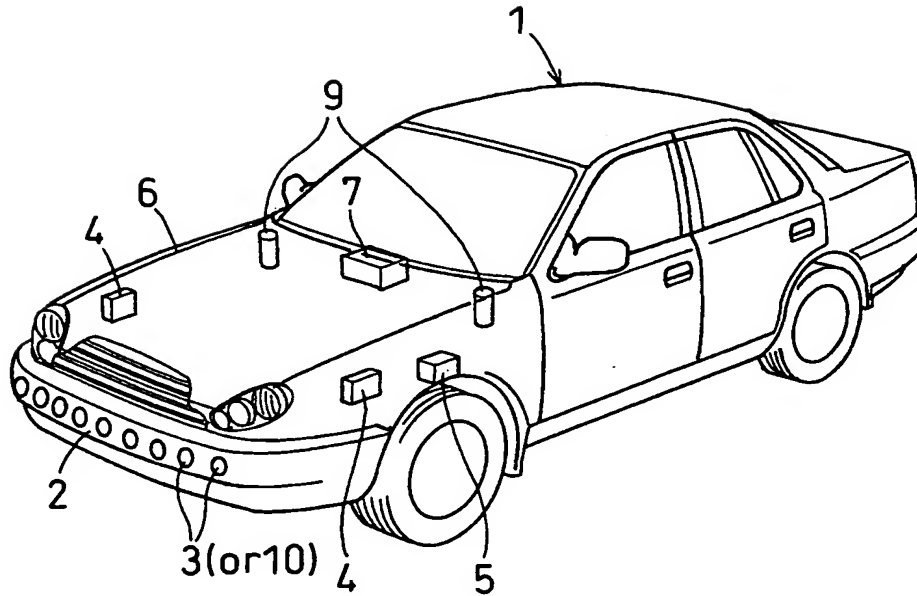
ECUの処理手順を示すフローチャートである(第2の実施形態)。

【符号の説明】

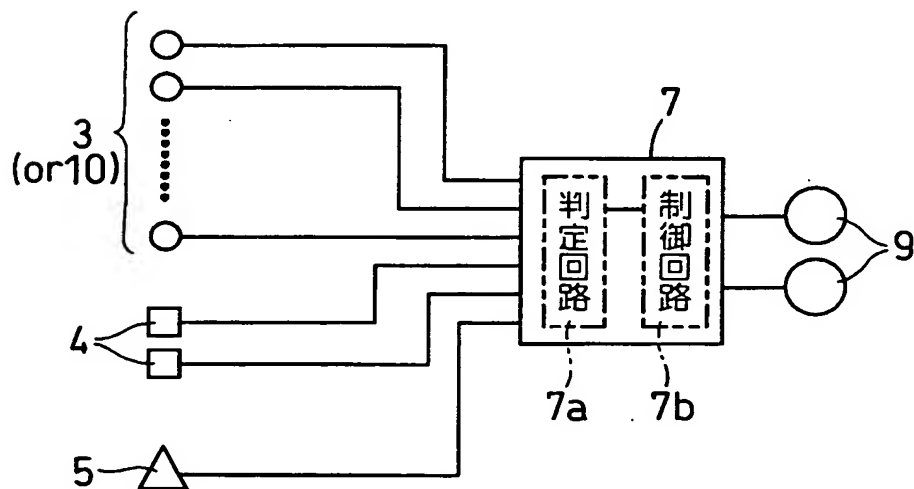
- 1 車両
- 2 フロントバンパ
- 3 荷重センサ
- 4 Gセンサ
- 5 車速センサ
- 6 ボンネット
- 7 a 歩行者判定回路（歩行者判定手段）
- 7 b 制御回路（制御手段）
- 9 アクチュエータ（跳ね上げ機構）
- 1 0 変位センサ

【書類名】 図面

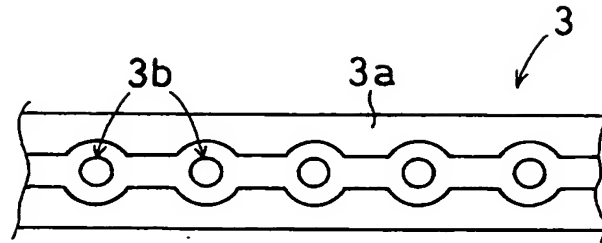
【図 1】



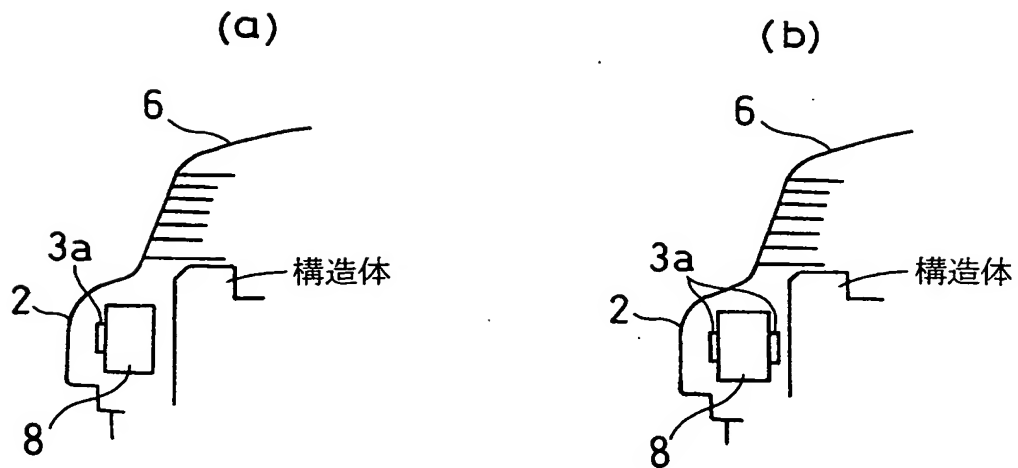
【図 2】



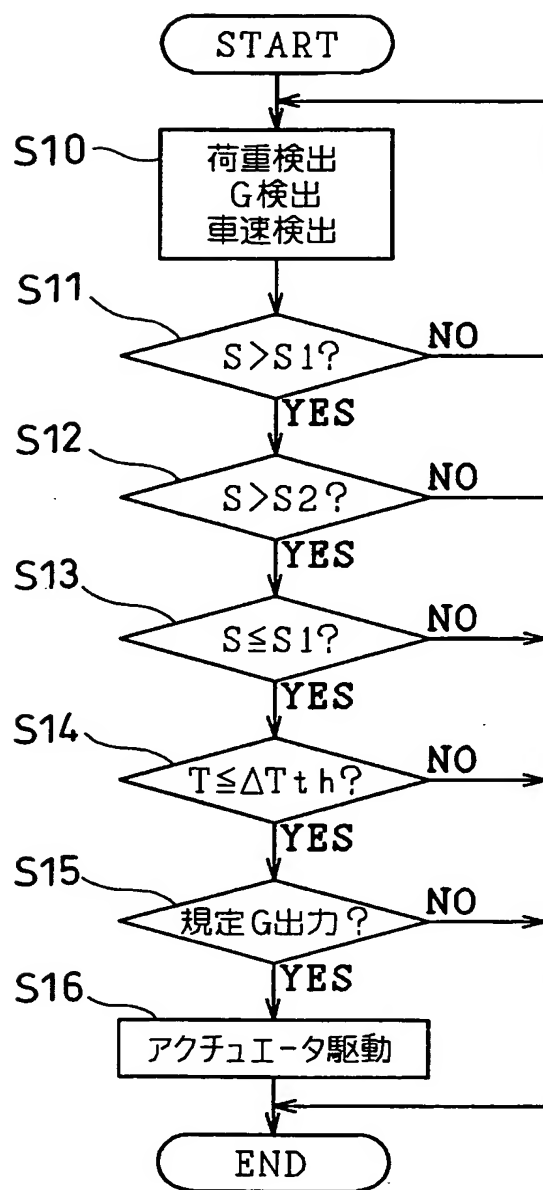
【図 3】



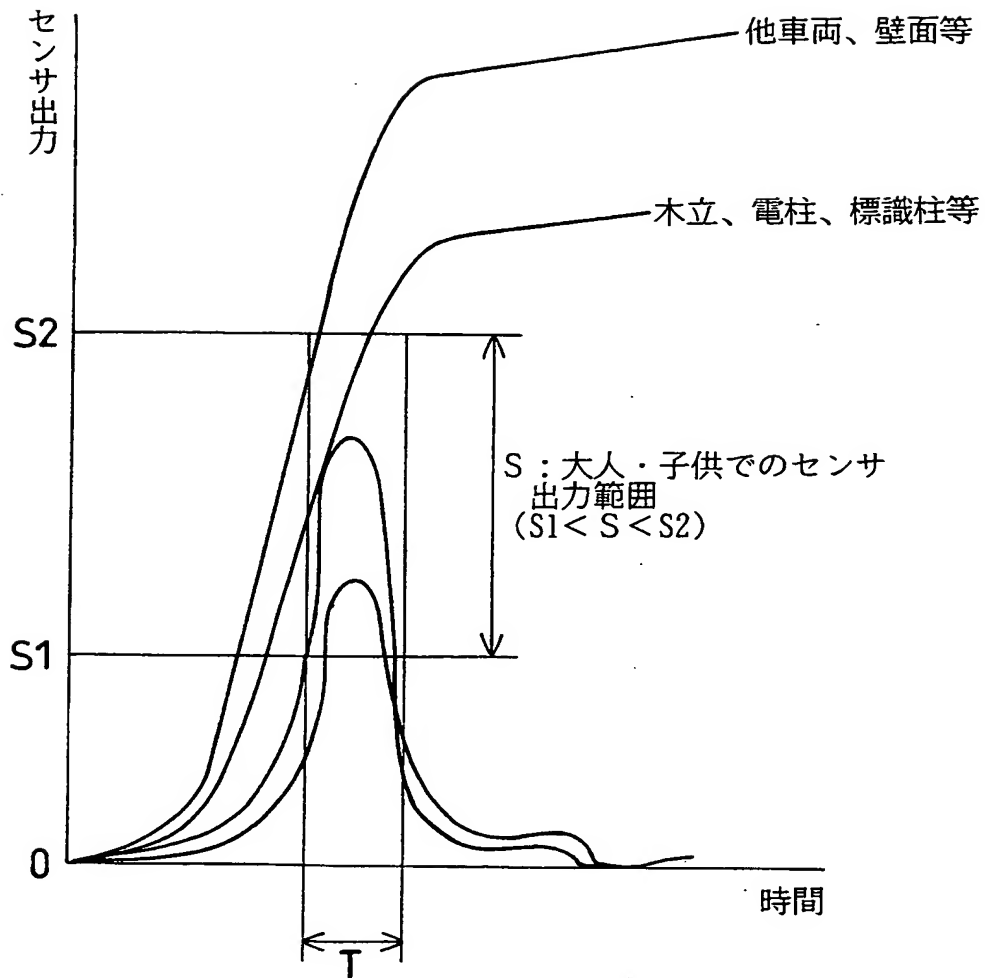
【図 4】



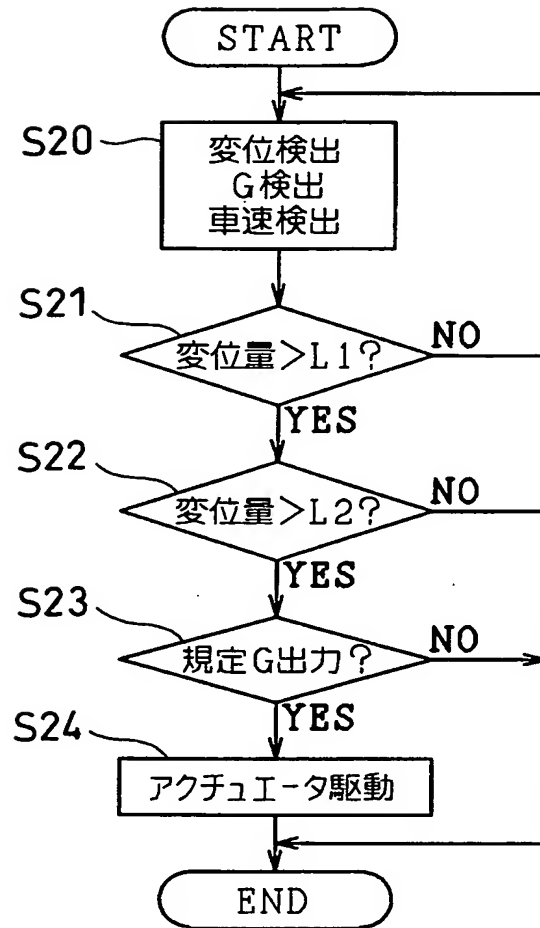
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 走行中の車両が複数人の歩行者と同時衝突した場合等に、衝突対象が歩行者であるか否かを判別できる歩行者保護システムを提供すること。

【解決手段】 ECU7は、車両1の衝突時に、フロントバンパ2に取り付けられた複数の荷重センサ3と、Gセンサ4及び車速センサ5の各出力に基づいて衝突対象が歩行者であるか否かを判定し、衝突対象が歩行者であると判定された時に、保護装置を作動させる。具体的には、Gセンサ4の出力が規定レベルを超えている時に、複数の荷重センサ3の出力を個別に判定して、その出力レベルが一定の出力範囲にあり、且つその継続時間が判定時間以内の時に、衝突対象が歩行者であると判定する。これにより、例えば複数人の歩行者と同時衝突した場合に、少なくとも1つの荷重センサ3が、歩行者との衝突時に検出される出力レベルであれば、ECU7が歩行者との衝突であると判定する。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 7 5 1 2 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変 更 理 由]

名 称 変 更

住 所

愛 知 県 刈 谷 市 昭 和 町 1 丁 目 1 番 地

氏 名

株 式 会 社 デ ン ソ ー